



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002190556 A**(43) Date of publication of application: **05.07.02**

(51) Int. Cl.  
**H01L 23/36**  
**H01L 21/60**  
**H01L 23/12**  
**H01L 25/04**  
**H01L 25/18**  
**H05K 7/20**

(21) Application number: **2000388714**(22) Date of filing: **21.12.00**(71) Applicant: **HITACHI LTD HITACHI CAR ENG  
CO LTD**

(72) Inventor:  
**NARITA YASUSHI**  
**EGUCHI KUNIYUKI**  
**YOSHIDA TORU**

(54) **CONTROL UNIT FOR AUTOMOBILE AND ITS  
MANUFACTURING METHOD**

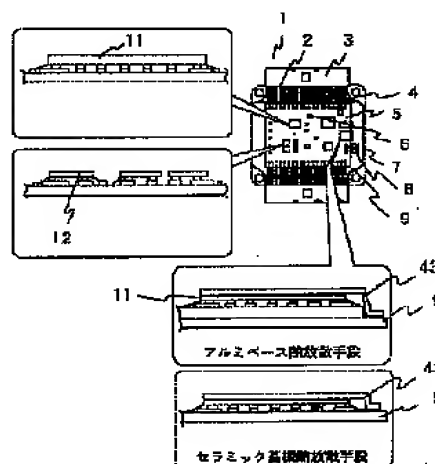
## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a control unit for automobile wherein a circuit board mounting IC chips is miniaturized and connection reliability is improved.

**SOLUTION:** In this control unit for an automobile, semiconductor IC chips for automobile control such as a microcomputer, an operational amplifier and a logic circuit are electrically connected with a conductor pattern of a circuit board, mounted on the board and installed in a case, and the semiconductor IC chip has a heat dissipating means and is electrically connected with the circuit board, by using a plurality of bumps formed on the semiconductor IC chip electrode surface side.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

図 1



1…エンジン制御コントロールユニット    2…ケース  
 3…ケース一体型コネクタ    4…Alボンディング  
 5…セラミック基板 (6層)    6…電子部品    7…パワートラブルミ  
 8…Alボンディング    8…アルミベース    43…絶縁導電材

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-190556  
(P2002-190556A)

(43) 公開日 平成14年7月5日(2002.7.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 L 23/36		H 0 1 L 21/60	3 1 1 Q 5 E 3 2 2
21/60	3 1 1	H 0 5 K 7/20	D 5 F 0 3 6
23/12		H 0 1 L 23/36	Z 5 F 0 4 4
25/04		23/12	N
25/18		25/04	Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-388714(P2000-388714)

(22) 出願日 平成12年12月21日(2000.12.21)

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000232999

株式会社日立カーエンジニアリング

茨城県ひたちなか市高場2477番地

(72) 発明者 成田 靖

茨城県ひたちなか市高場2477番地 株式会

社日立カーエンジニアリング内

(74) 代理人 100068504

弁理士 小川 勝男 (外1名)

最終頁に続く

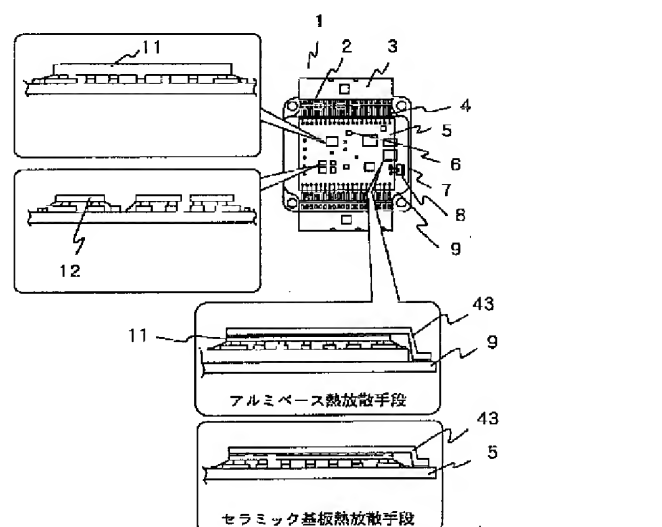
(54) 【発明の名称】 自動車用制御コントロールユニットおよびその製法

(57) 【要約】

【課題】 ICチップを実装した回路基板の小型化、接続信頼性を向上した自動車用制御コントロールユニットの提供。

【解決手段】 マイコン、オペアンプ、ロジックなどの自動車制御用半導体 ICチップを、回路基板の導体パターンに電気的に接続、搭載し、ケースに装着された自動車用制御コントロールユニットにおいて、前記半導体 ICチップは熱放散手段を有し、前記回路基板と半導体 ICチップ電極面側に形成した複数のバンプにより電気的に接続した自動車用制御コントロールユニット。

図 1



1…エンジン制御コントロールユニット 2…ケース  
3…ケース一体型コネクタ 4…Alボンディング  
5…セラミック基板(6層) 6…電子部品 (…パワートラブルクミ  
8…Alボンディング 9…アルミベース 43…熱伝導部材

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイコン、オペアンプ、ロジックなどの自動車制御用半導体ICチップを、回路基板の導体パターンに電氣的に接続、搭載し、ケースに装着された自動車制御コントロールユニットにおいて、前記半導体ICチップは熱放散手段を有し、前記回路基板と半導体ICチップ電極面側に形成した複数のバンパにより電氣的に接続したことを特徴とする自動車制御コントロールユニット。

【請求項2】 前記回路基板と半導体ICチップを接続する接続手段が半導体ICチップに形成されたAuバンパと回路基板上のAu導体パターンである請求項1に記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項3】 前記Auバンパの最大径／高さの比が1.5～8である請求項2に記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項4】 前記熱放散手段は放熱フィンまたは熱伝導部材で構成され、放熱フィンは有機樹脂系接着層により半導体ICチップ上に固着され、熱伝導部材は有機樹脂系接着層により半導体ICチップ上およびセラミック基板間に固着され、さらに熱伝導部材は、有機樹脂系接着層により半導体ICチップ上およびセラミック基板下に設けたアルミベース間に固着されている請求項1に記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項5】 前記半導体ICチップは熱発生パワー系と非パワー系とに分け、熱発生パワー系は非パワー系から離して1個所に纏め、非パワー系は1～4個所のグループに纏めた請求項1に記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項6】 前記回路基板は、低温焼成ガラスセラミック多層基板、高温焼成アルミナ多層基板、または、高耐熱性ガラスエポキシ多層基板である請求項1に記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項7】 前記半導体ICチップは、有機樹脂により、その一部または全面が前記回路基板に被覆されている請求項1～6のいずれかに記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項8】 前記半導体ICチップは、シリコンゲルによって前記回路基板に被覆されケースに装着され、自動車の車室内、エンジンルーム内またはエンジンに直接載置されている請求項1～6のいずれかに記載の自動車制御コントロールユニット。

【請求項9】 Auバンパを形成した半導体ICチップと、回路基板のAu導体とを電氣的に接続する自動車制御コントロールユニットの製法において、前記Auバンパはほぼ球状で電気特性検査用基板と同一形状に配置し、前記半導体ICチップを電気特性検査用基板に搭載して電気特性を検査し、次いで、半導体ICチップを前記回路基板のAu導体パ

ターン部にマウント後、固着することを特徴とする自動車制御コントロールユニットの製法。

【請求項10】 前記半導体ICチップを前記回路基板のAu導体パターン部にマウントした後、半導体ICチップを回路基板に加熱圧着または超音波熱圧着して電氣的に接続する請求項9に記載の自動車制御コントロールユニットの製法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱放散手段を備えた半導体ICチップのダイレクト実装した自動車制御コントロールユニット（エンジンルームまたは車室内に装着のエンジン制御コントロールユニット、AT制御コントロールユニット、スロットルチャンバーモーター制御コントロールユニット、並びに、エアコン制御コントロールユニット等）とその製法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ICチップ（以下、単にICチップと云う）等の実装の従来技術として、車室内装着用装置（-30～+85℃、4.4G仕様）は、樹脂系プリント基板を用いてQFP、SOPパッケージによる実装が採用されていた。

【0003】また、エンジンルーム内装着用装置（-40～125℃、20G仕様）は、セラミック基板を用いた厚膜混成集積回路基板にベアチップ（Auワイヤボンディング接続）実装が採用されていた。

【0004】後者は、回路基板にシリコンゲル等を塗布することにより、はんだ接続部や導体間隙の絶縁抵抗の劣化やマイグレーション防止等の信頼性向上を図っている。なお、上記従来技術は一般に周知であるので公知例等の例示は省略する。

【0005】また、ICチップをインターポーザーを介して回路基板に実装する方法は、ICチップにAuバンパを付け、Au導体パターンが形成されたインターポーザー表面に加熱圧着して電氣的接続を行う。導体パターンにはんだバンパが形成されたインターポーザー裏面部を、多層回路基板に、はんだリフローにより接続する方法がある。

【0006】また、前記インターポーザーにおいて、表面のみAu導体パターンを形成してICチップを接着材で取り付け、Auワイヤボンディングで電氣的接続を行うものもある。

【0007】それらの技術は、PGA、BGA、CSP等のパッケージ品に応用された実装品もある。

【0008】インターポーザー仕様（BGA、CSP）の従来技術として、特開平8-125062号公報には、回路パターンを有する絶縁性基板と、該絶縁性基板の第一面に搭載し、前記回路パターンとAuワイヤボンディング線で電氣的に接続した半導体素子と、前記絶縁性基板の一部と前記半導体素子とを封止した樹脂封止部

と、前記絶縁性基板の第二の面にマトリックス状に配置し前記回路パターンと導通させた複数のはんだボールとを有し、前記複数のはんだボールは、少なくとも第一のはんだボール群と、該第一のはんだボール群と前記絶縁性基板からの高さが異なる第二のはんだボール群とを有する半導体装置が開示されている。

【0009】また、特開平7-176684号公報には、スルーホールによって接続される回路パターンを、第一および第二の面に有するインターポザーと、前記インターポザーの回路パターンに接続される入出力部を有するスティフナーベースとを備え、前記インターポザーの第一および第二の面に、第一および第二の半導体チップを搭載して前記回路パターンに接続し、前記スティフナーベースの入出力部を外部回路に接続し、前記回路パターンは、半導体チップの端子に接続される接合パターンと、スルーホールと接合パターンを接続する内部伝送パターンと、前記スティフナーベースの入出力部に接続されたスルーホールと、前記接合パターンを接続する外部伝送パターンにより構成された前記半導体チップは、ワイヤボンディングあるいはTAB法によって前記インターポザーへ搭載された半導体装置が記載されている。

【0010】その他、自動車のエンジンルームに搭載される制御装置として以下がある。

【0011】防水コネクタとセラミック基板間のアルミワイヤボンディング配置構造が特開平11-86933号公報に、ケース一体型防水コネクタ構造が特開2000-3753号公報に、そして、ゲル枠の構造が特開平11-145338号公報に記載されている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】従来、自動車用制御コントロールユニット、例えば、エンジンルーム装着のエンジン制御コントロールユニットに使用されるICチップ（ベアチップ）は、導電性接着剤を介して回路基板に直接チップマウントされ、Auワイヤボンディングにより回路基板への電気的接続を行っていた。

【0013】このようにICチップは、Auワイヤボンディング等により回路基板に直接電気的に接続、搭載されるために、（1）接続に要する時間工数、（2）基板組立て工程における歩留り、（3）ICチップの実装面積、（4）基板とチップの接続信頼性、（5）ICチップの単品検査性、などが問題となっていた。

【0014】また、エンジン制御コントロールユニットはエンジンルーム内に装着されており、これらの対策を行うに当っては、ICチップの温度上昇の影響を少なくすることが要求される。

【0015】半導体基板技術分野にあっては、スルーホールを有するインターポザーの表面側にI/Oチップを搭載し、裏面にはCPUチップを搭載することによって、実装用プリント基板をコンパクト化することが提案

されている。また、インターポザーの裏面にはんだボールを搭載することも提案されている。

【0016】しかし、このような技術を直ちにエンジンルーム内装着のエンジン制御コントロールユニットに適用することはできない。エンジン制御コントロールユニットに適した構造、特に、エンジンルーム内装着に適した構造のものでなければならない。

【0017】本発明の目的は、エンジンルーム内装着に適した自動車用制御コントロールユニット（例えば、エンジン制御コントロールユニット）において、回路基板の小型化、低コスト化、接続信頼性の向上、基板組立工程における歩留りの向上、トータルコストの低減が可能なICチップ実装の自動車用制御コントロールユニットおよびその製法を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の要旨は次のとおりである。

【0019】〔1〕マイコン、オペアンプ、ロジックなどの自動車制御用半導体ICチップを、回路基板の導体パターンに電気的に接続、搭載し、ケースに装着された自動車用制御コントロールユニットにおいて、前記半導体ICチップは熱放散手段を有し、前記回路基板と半導体ICチップ電極面側に形成した複数のバンパにより電気的に接続したことを特徴とする自動車用制御コントロールユニットにある。

【0020】〔2〕Auバンパを形成した半導体ICチップと、回路基板のAu導体とを電気的接続する自動車用制御コントロールユニットの製法において、前記Auバンパはほぼ球状で電気特性検査用基板と同一形状に配置し、前記半導体ICチップを電気特性検査用基板に搭載して電気特性を検査し、次いで、半導体ICチップを前記回路基板のAu導体パターン部にマウント後、固着することを特徴とする自動車用制御コントロールユニットの製法にある。

【0021】ここでは、エンジン制御コントロールユニットを例に説明する。

【0022】① 複数のICチップを回路基板にダイレクトに搭載、接続することによってその製造を容易にすると共に基板の小型化を図る。

【0023】② エンジン制御に使用されるICチップのうち、熱発生パワー系ICは、1つ以上の単位で回路基板に搭載するものとする。そして、熱発生パワー系と非パワー系とに分け、特に、熱発生パワー系は非パワー系から離し1個所に纏め（非パワー系もできる限り纏める）て、1〜4個のグループにする。これにより熱放散がし易く、非パワー系ICチップに与える熱の影響を少なくすることが可能となる。

【0024】③ 複数のICチップを密封型のケース内に配置し、エンジン内装着を可能にするために、1〜約30個のICチップを回路基板にダイレクトに搭載、接

続する。

【0025】④ エンジン内装着に当っては、125℃でも影響がないエンジン制御コントロールユニットが要求される。エンジン制御コントロールユニット自体による部分的温度上昇を20℃以内に抑えるために、ICチップは熱発生パワー系と非パワー系とは分離配置し、熱発生パワー系には放熱または伝熱の手段を施して回路基板に搭載する。

【0026】⑤ AuバンパボンダーでAuバンパを形成したICチップを、検査用基板に搭載して電気特性検査を行う。検査に合格したICチップをコントロールユニットの組立てに供する。

【0027】本発明は、さらに、2～10層の低温焼成ガラスセラミック基板で構成された収縮誤差の少ない回路基板上のAu導体パターン部に、Auバンパボンダーを使用して、Auバンパを形成したICチップを接続、搭載する。

【0028】このAuバンパは、ICチップの回路基板への接続、搭載に用いるが、ICチップの電気特性検査のための検査用基板への搭載に用いる機能も有する。

【0029】回路基板表面にフォトリソ法や印刷法でファイン導体Ag-Pt+Ni+Auメッキ（最小導体幅0.04mm、最小間隙0.04mm）を形成して、AuバンパボンダーされたICチップをマウントし、超音波熱圧着装置や加熱圧着装置で圧着し、基板とチップの電気的接続を行う。なお、回路基板であるセラミック基板のICチップ実装部には、オーバーコートガラスは形成しない。

【0030】熱圧着時のAuバンパの最大径/バンパ高さの比は、接続信頼性向上のため、1.5～8が望ましい。また、接続信頼性向上のためアンダーフィルの塗布硬化を行う。

【0031】半導体ICチップの熱放散手段としては、放熱フィンまたは熱伝導部材から成る熱放散手段をICチップ上に形成する。上記放熱フィンには有機樹脂、例えば、シリコン系、エポキシ系の樹脂から成る接着層によって固着し、上記熱伝導部材は有機樹脂、例えば、シリコン系、エポキシ系の樹脂から成る接着層によってICチップ上および基板下に設けたアルミベース間に固着する。

【0032】前記回路基板としては、低温焼成ガラスセラミック多層基板、高温焼成アルミナ多層基板、または、高耐熱性ガラスエポキシ多層基板が用いられる。

【0033】さらに、前記Auバンパを形成したICチップは、有機樹脂、例えば、エポキシ系樹脂（アンダーフィル）によって、その一部または全面が前記回路基板に被覆される。また、シリコンゲルによって前記回路基板に被覆しケース内に設置し、特に、エンジンルーム内やエンジンに直接載置することができる。

【0034】また、Auバンパを形成したICチップ

と、回路基板のAu導体パターンとを電気的に接続するAuバンパは、ほぼ球状で電気特性検査面とほぼ同一形状に形成することで、ICチップ検査用基板に直接搭載して電気特性検査を行うことができる。

【0035】本発明は、エンジンルーム内装着（車室内装着も含む）が可能である自動車用制御コントロールユニット、例えば、エンジン制御コントロールユニット、AT制御コントロールユニット、スロットルチャンパーモーター制御コントロールユニット、エアコン制御コントロールユニット等に適用できるものである。

【0036】

【発明の実施の形態】ここでは、エンジン制御コントロールユニットの一実施例を図面に基づき説明する。図1は、エンジン制御コントロールユニットの構成を示す概略図である。

【0037】エンジン制御コントロールユニット1は、ケース2とケース一体型コネクタ3を有し、ケース2内にはセラミック基板5（6層）、そのベースとなるアルミベース9を備えている。

【0038】セラミック基板5上には電子部品6が配設され、ケース一体型コネクタ3のコネクタ（図示省略）とセラミック基板5とは、A1ボンディング4により接続され、アルミベース9上のパワートラップミ7とセラミック基板5とはA1ボンディング8により接続されている。なお、この構成は従来周知の技術である。

【0039】本発明は、セラミック基板5上に載置されるICチップ（熱放散手段含む）とセラミック基板5との接続手段に特徴を有する。即ち、図1に示すように、ICチップ11、ICチップ12等がセラミック基板5上に載置、固着される。なお、ICチップの熱放散手段の詳細は後述する。

【0040】エンジン制御のためのマイコン、オペアンプ、ロジックなどのICチップと回路基板（図1においてはセラミック基板5）の導体パターンとを電気的に接続して、エンジン制御コントロールユニット1が構成される。

【0041】ICチップを配置するに当っては、熱発生パワー系は非パワー系から離し1個所に纏める。非パワー系も纏め1～4個所のグループとする。同種のICチップはある程度近くに纏めて配置することにより、加熱圧着の工程数の低減を図ることができる。

【0042】また、0.8W、1W、2W、3Wと云った熱発生パワー系のICチップは、熱伝導部材（後述）を介して熱をセラミック基板5やアルミベース9に逃がすことができる。

【0043】熱発生パワー系ICチップは、他の非パワー系のICからはなるべく離してセラミック基板5に搭載する。こうすることによって、セラミック基板5には1～30個のICチップを設けることができる。このようにして全てのICチップをセラミック基板5上に配設

する。

【0044】図2は、ICチップ11を回路基板（セラミック基板5）上に実装した模式断面図である。ICチップ11は、Auバンパ23、Au、Ni、Ag-Pt層24を介してセラミック基板5に実装し、熱圧着、加熱圧着もしくは超音波熱圧着により固定する。

【0045】セラミック基板5の上側面周囲には、アンダーフィル形成時の樹脂のダレ防止突起部29が設けられており、ICチップ11とセラミック基板5との間には、例えば、エポキシ系樹脂による層（アンダーフィル30）が充填、硬化され、ICチップ11はセラミック基板5に確実に固着される。なお、Auバンパ23の最大径／高さの比は1.5～8とする。

【0046】セラミック基板5は、6～12層の多層構造のものである。対象となるICチップが熱発生パワー系の場合は、図3に示すような構造のものとする。図3はICチップを回路基板に実装した模式断面図である。

【0047】図3（イ）は、ICチップ11上にAl放熱フィン41を載置し、シリコン系またはエポキシ系の接着層42により放熱フィン41をICチップ11に固着し、ICチップ11が発生する熱を放散できるよう構成されている。

【0048】図3（ロ）は、消費電力が高い場合で、放熱フィンの替りに熱伝導部材43を形成している。熱伝導部材43は、シリコン系またはエポキシ系の接着層44、45によってICチップ11とセラミック基板5にそれぞれ固着される。これによって、ICチップ11が発生する熱を、熱伝導部材43を介してセラミック基板5に伝熱される。

【0049】図3（ハ）は、さらに消費電力が高いICチップを用いた場合に好適な構造で、熱伝導部材43は、シリコン系またはエポキシ系の接着層44、45によりICチップ11とアルミベース9にそれぞれ固着され、これにより熱放散性を一段と高めることができる。

【0050】上記により、エンジン室に取り付けた場合でも、エンジン制御コントロールユニット1内の温度上昇を125℃以下に抑えることが可能である。

【0051】熱発生系パワーICによる部分的な温度上昇分を、例えば、20℃以内に抑えるためには、放熱フィン41あるいは熱伝導部材43のような熱放散手段を採用することが望ましい。これによって許容上昇温度に対するクリアランスを楽にすることができる。

【0052】図4は、標準ロジックICあるいはオペアンプなど異種のICチップ12（a）、12（b）、12（c）を熱発生系パワーICから放してセラミック基板5に載置、固着した模式断面図である。

【0053】載置方法は図2と同様で、複数のICチップをある程度纏めてセラミック基板5に載置することにより、組み立てが容易（加熱圧着工程数の低減）となる。

【0054】ICチップにAuバンパを形成して専用基板に搭載し、電気特性を検査して不良品は組み立て前に排除することができるので、完成品のエンジン制御コントロールユニットを不良品とすることが無く、歩留りの向上に有効である。

【0055】図5は、セラミック基板5の模式断面図の一例である。セラミック基板5は多層基板から成る。この場合は、7層の低温焼成ガラスセラミック基板でグリーンシート61～66を用いて成形されている。基板の各層には、Au、Ni、Ag-Pt層24と、Ag-Pt層25とを結ぶVIA導体67が形成される。

【0056】図6は、セラミック基板5のICチップ実装部分の導体パターン例を示す平面図である。基板の周囲領域に所定の間隔で配列されたAu、Ni、Ag-Pt導体24が設けられる。

【0057】図7は、図2または図4に示すセラミック基板の製造工程の一例を示すフロー図である。工程S11～S14によって、ICチップ+Auバンパ形成の組み立てがなされる。即ち、ICチップ（S11）にAuバンパボンダー装置を用いてAuバンパを形成（S12）する。そして、Auバンパの高さ整列（S13）を行い、平坦性を向上させる。この段階でICチップの電気特性検査を行う（S14）。検査に合格したICチップのみが保管され、不良品は排除される。

【0058】一方、セラミック基板（S1）にはんだ印刷（S2）し、電子部品をチップマウント（S3）し、はんだリフロー（S4）により電子部品を固着する。そして基板洗浄（S5）後、予め構成したICチップ（S14：Auバンパ形成し、検査合格品）をマウント（S6）後、熱圧着または超音波熱圧着（S7）を行う。

【0059】次いで、アンダーフィル充填硬化（S8）を行いセラミック基板とICチップの接続信頼性を向上させる。そしてROMチェック書込み（S9）を行い、高温ベーキング（S10）し、中間電気的特性試験（S11）を行うことにより基板組み立て完成（S12）となる。

【0060】上記のようにして組み立て完成品は、図8に示すようにケース2に収納し、ICチップパッケージはゲル71により保護され、ケース2にカバー72が接着されてエンジン制御コントロールユニット1が完成する。

【0061】図9は、完成したエンジン制御コントロールユニット1をエンジンルームのインテークマニホールド81上にネジ4点で接続、設置した側面図である。なお、82はエンジン本体、83はインジェクター、84はディストリビュータを示す。

【0062】

【発明の効果】本発明によるエンジン制御コントロールユニットは、Auバンパを形成したICチップを回路基板にダイレクトに搭載し、さらに熱放散手段を構成して

ケース内に配設しているのでエンジンルーム内装着を可能にし、かつ、回路基板の小型化（Auワイヤボンディングの廃止によるICチップ実装面積の小型化）、接続信頼性の向上、基板組立の工程の省力化と歩留りの向上（ICチップ単品検査可）を図ることができる。

【0063】特に、ICチップのサイズが6mm角でピン数が144、あるいは、10～11mm角でピン数256と云った単位面積に対し bumps 数が多いICチップは、通常厚膜印刷、例えば、導体幅0.2mm、導体間隙0.2mmと云う基板にAuワイヤボンディング法では実装が困難であったが、本発明によれば、容易に実装が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のエンジン制御用コントロールユニットの一例を示す概略図である。

【図2】ICチップを回路基板に実装した模式断面図である。

【図3】放熱、熱伝導手段を有するICチップ実装基板の模式断面図である。

【図4】異種のICチップをセラミック基板に載置、固着した模式断面図である。

【図5】セラミック多層基板（回路基板）の模式断面図である。

【図6】セラミック基板のICチップ実装部分の導体パターン例を示す平面図である。

【図7】図2、4に示すセラミック基板の製造工程の一例を示すフロー図である。

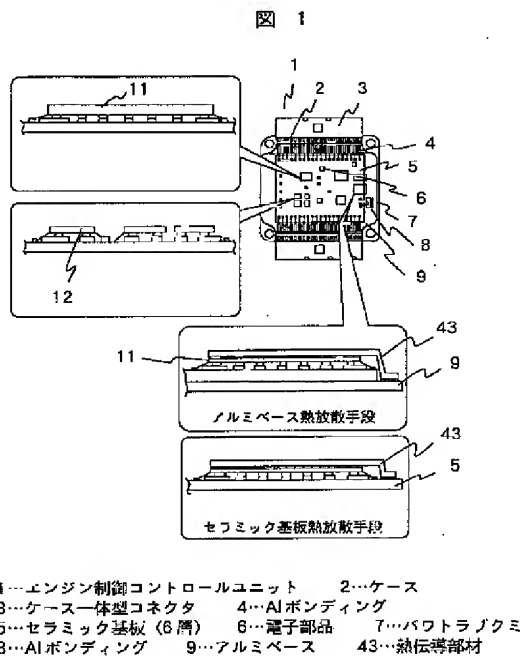
【図8】エンジン制御コントロールユニットの模式断面図である。

【図9】エンジン制御コントロールユニットを搭載したエンジンルームのインテークマニホールドの側面図である。

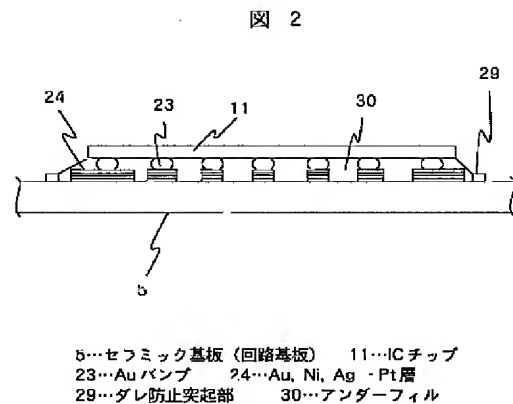
#### 【符号の説明】

1…エンジン制御コントロールユニット、2…ケース、3…ケース一体型コネクタ、4、8…Alボンディング、5…セラミック基板（回路基板）、6…電子部品、7…パワートラブルミ、9…アルミベース、11、12…ICチップ、23…Au bumps、24…Au, Ni, Ag-Pt層、25…Ag-Pt層、29…タレ防止突起部、30…アンダーフィル、41…Al放熱フィン、42、44、45…シリコンまたはエポキシ系接着層、43…熱伝導部材、67…VIA導体、61～66…グリーンシート、71…ゲル、72…カバー、81…インテークマニホールド、82…エンジン本体、83…インジェクター、84…ディストリビュータ。

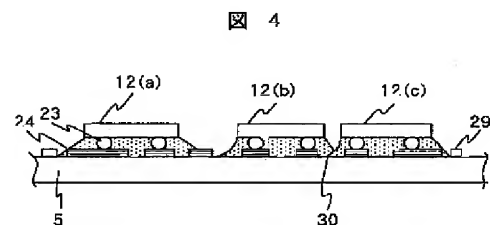
【図1】



【図2】

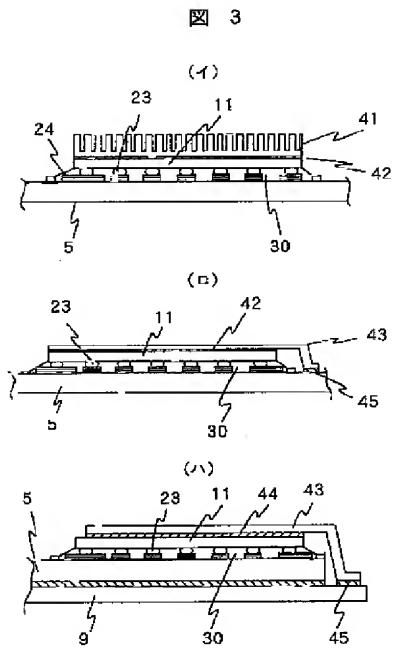


【図4】



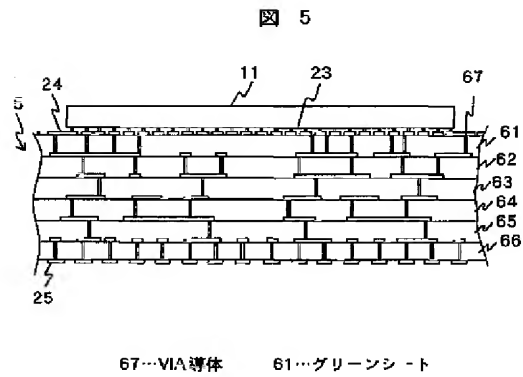
12 (a), 12 (b), 12 (c) ...ICチップ

【図3】

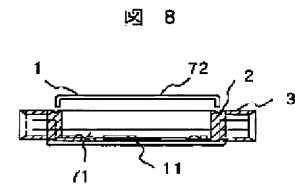


5...セラミック基板 (回路基板) 9...アルミベース  
11...ICチップ 23...Auバンプ 30...アンダーフィル  
41...Al放熱フィン 42...シリコン系又はエポキシ系接着剤  
43...熱伝導部材 45...シリコン系又はエポキシ系接着層

【図5】



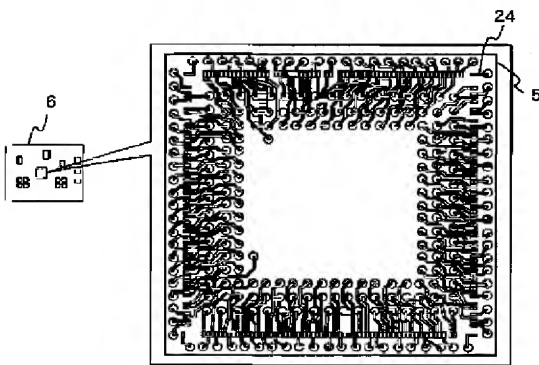
【図8】



1...エンジン制御コントロールユニット 2...ケース  
3...ケース一体形コネクタ 11...ICチップ 11...ゲル  
12...カバー

【図6】

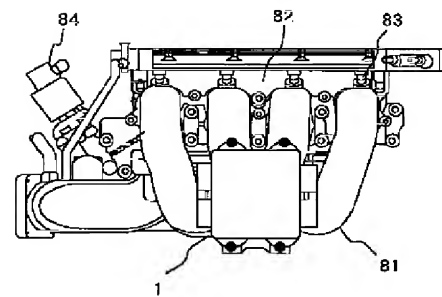
図 6



5...セラミック基板

【図9】

図 9



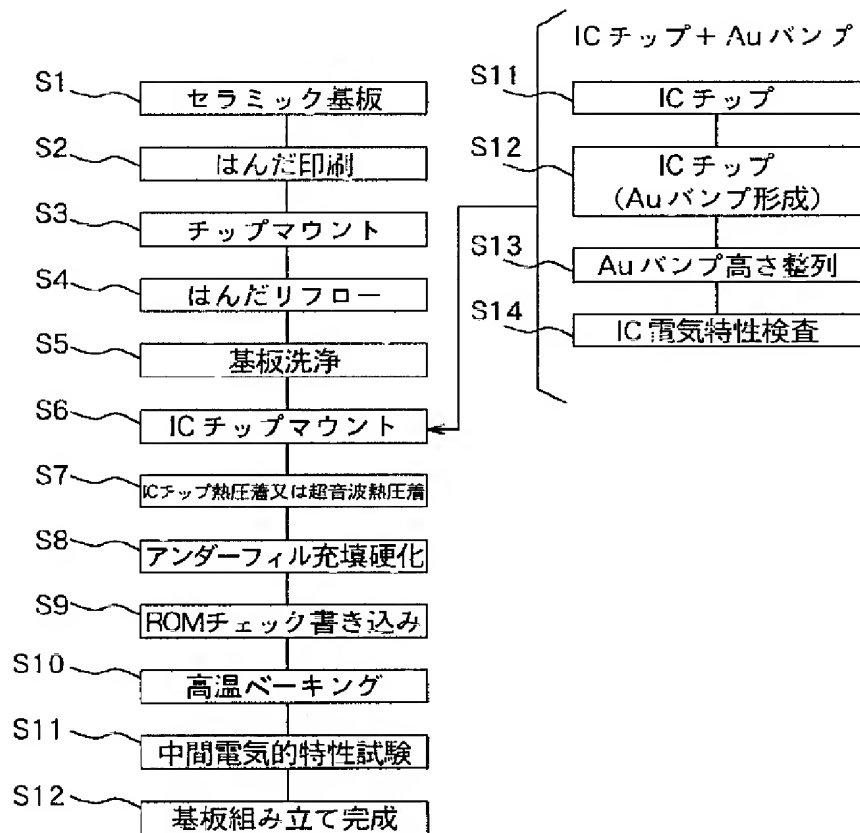
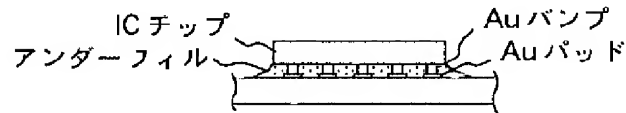
1...エンジン制御コントロールユニット  
81...インテークマニホールド



【図7】

図 7

セラミック基板+ICチップ AuAu熱圧着実装



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H05K 7/20

識別記号

F I

(参考)

(72)発明者 江口 州志  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株  
式会社日立製作所自動車機器グループ内

(72)発明者 吉田 亨  
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株  
式会社日立製作所生産技術研究所内

Fターム(参考) 5E322 AA01 AB06 EA10 FA04  
5F036 AA01 BA04 BA28 BB01 BB21  
BC05  
5F044 KK07 LL11 LL15 RR10